

No translation

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-281521

(43)Date of publication of application : 12.12.1991

(51)Int.Cl.

C08G 59/40

C08G 59/18

C08G 59/62

(21)Application number : 02-078725

(71)Applicant : MITSUBISHI PETROCHEM CO  
LTD

(22)Date of filing : 29.03.1990

(72)Inventor : KANAYAMA KAORU  
ONUMA YOSHINOBU

## (54) LIQUID CURABLE RESIN COMPOSITION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the title composition suitable as an electrical insulating material for impregnation, etc., providing a cured material having excellent heat resistance, comprising a polymaleimide compound, liquid alkenylphenol compound, polyepoxy compound and a specific liquid polymerizable saturated compound.

CONSTITUTION: The objective compound comprising (A) 100 pts.wt. polymaleimide compound (e.g. N,N'-ethylenebismaleimide) containing at least two maleimide groups in one molecule, (B) preferably 30-180 pts.wt. alkenyl group-containing alkenylphenol compound which is liquid at 20°C, (C) preferably 10-200 pts.wt. polyepoxy compound (e.g. diglycidyl ether of bisphenol A) containing at least two epoxy groups in one molecule and having  $\leq 1,000$  average molecular weight and (D) preferably 40-400 pts.wt. polymerizable saturated compound liquid at 20°C, containing allyl ester, (meth)acryl and/or vinyl bonded to aromatic ring in one molecule.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or

AN 1992:195575 CAPLUS  
 DN 116:195575  
 ED Entered STN: 16 May 1992  
 TI Curable, liquid, unsaturated polymer impregnation compositions  
 IN Kanayama, Kaoru; Onuma, Yoshinobu  
 PA Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd., Japan  
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 6 pp.  
 CODEN: JKXXAF  
 DT Patent  
 LA Japanese  
 IC ICM C08G059-40  
 ICS C08G059-18; C08G059-62  
 CC 37-6 (Plastics Manufacture and Processing)  
 FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 03281521	A	19911212	JP 1990-78725	19900329 <--
PRAI	JP 1990-78725		19900329		

# CLASS

PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
JP 03281521	ICM	C08G059-40
	ICS	C08G059-18; C08G059-62
	IPCI	C08G0059-40 [ICM,5]; C08G0059-18 [ICS,5]; C08G0059-62 [ICS,5]; C08G0059-00 [ICS,5,C*]
	IPCR	C08G0059-00 [I,C*]; C08G0059-18 [I,A]; C08G0059-40 [I,A]; C08G0059-62 [I,A]

OS MARPAT 116:195575

AB The title storage-stable compns., giving cured products with good heat resistance, comprise (A) polymaleimide compds., (B) liquid (at 20°) phenols bearing >1 alkenyl groups, (C) polyepoxy compds. with average mol. weight

<1000, and (D) liquid unsatd. comonomers as diluents. A liquid comprising N,N'-(4,4'-diphenylmethane) bismaleimide 90, o,o'-diallylbisphenol A 80, bisphenol A diglycidyl ether 90, bisphenol A dioxidiethylene glycol ether dimethacrylate (I) 120, and Ph3PO4 0.5 part had viscosity (measured at 40°) 4800 and 7200 cP, initially and after 1 day at 60°, resp., and gave cured products [by 0.5 part dicumyl peroxide (II) at 150° for 5 h] with heat distortion temperature 177° and decomposition initiation temperature 402°, vs. 31,000, >100,000, 142, and 390, resp., in the absence of I and II.

ST liq impregnation acrylic epoxy resin; reactive diluent acrylic epoxy resin; bismaleimide acrylic epoxy resin liq; storage stable acrylic epoxy resin; heat resistant acrylic epoxy impregnant

IT Impregnation  
 (acrylic epoxy resins for, liquid, storage-stable and heat-resistant)

IT Heat-resistant materials  
 (liquid acrylic epoxy resins as, storage-stable)

IT Epoxy resins, compounds

RL: USES (Uses)  
 (acrylates, polymers, with allylphenols and bismaleimides, impregnants, liquid, storage-stable and heat-resistant)

IT 141087-35-6 141087-36-7 141087-37-8 141087-38-9 141087-39-0  
 141087-40-3 141087-41-4 141087-42-5

RL: USES (Uses)  
 (impregnants, liquid, storage-stable and heat-resistant)

DERWENT-ACC-NO: 1992-036158

DERWENT-WEEK: 199205

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Liq. curing resin compsn. for electrical insulation -  
comprises poly:maleimide cpd., alkenyl-phenol cpd.,  
polyepoxy cpd. and polymerisable unsatd. cpd.

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI PETROCHEMICAL CO LTD[MITP]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0078725 (March 29, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 03281521 A	December 12, 1991	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 03281521A	N/A	1990JP-0078725	March 29, 1990

INT-CL (IPC): C08G059/40

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 03281521A

BASIC-ABSTRACT:

Resin compsn. giving heat resistant cured prod. contains components (A), (B), (C) and (D):

(A) = polymaleimide cpd. with at least two maleimido gps. in one mol.

(B) = alkenylphenol cpd., liq. at 20 deg C, and having at least one alkenyl gp. in one mol.

(C) = poly-epoxy cpd. having at least two epoxy gps. in one mol. and average mol. wt. of up to 1,000.

(D)=polymerisable unsatd. cpd, liq. at 20 deg C, having at least one gp. selected from allylester, acryl, methacryl and vinyl gp. connected to aromatic ring in one mol.

USE/ADVANTAGE - The compsn. is used as electric insulating material for impregnation etc. It is liq. in normal temp. range and has superior workability and shelf stability.

In an example 90 Pts.wt. of N,N'-(4,4'-diphenylmethane) bismaleimide, 80 pts.wt. of o,o'-diallylbisphenol A, 90 pts.wt. of 'Epicoat 825' (RTM: bisphenol A diglycidylether), 120 pts.wt. of bisphenol A dioxydiethylenglycol dimethacrylate and 0.5 pts.wt. of triphenylphosphine were agitated together at 100 deg C for 30 min, so that homogeneous soln. was obtd. To the soln. cooled to 80 deg C, 0.2 pts.wt. of dicumyl peroxide was added, mixed together, cast in a mould and heated at 150 deg C for 5 hrs. and 200 deg C for 5 hrs, so cured prod. was obtd.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: LIQUID CURE RESIN COMPOSITION ELECTRIC INSULATE COMPRISE POLY MALEIMIDE COMPOUND ALKENYL PHENOL COMPOUND POLYEPOXIDE COMPOUND POLYMERISE UNSATURATED COMPOUND

DERWENT-CLASS: A21 A85 L03

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-281521

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>C 08 G 59/40  
59/18  
59/62

識別記号

NKG  
NKE  
NJF

庁内整理番号

8416-4J  
8416-4J  
8416-4J

④ 公開 平成3年(1991)12月12日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

④ 発明の名称 液状の硬化性樹脂組成物

② 特 願 平2-78725

② 出 願 平2(1990)3月29日

⑦ 発 明 者 金 山 薫 茨城県稲敷郡阿見町中央8丁目3番1号 三菱油化株式会社  
社筑波総合研究所内

⑦ 発 明 者 大 沼 吉 信 茨城県稲敷郡阿見町中央8丁目3番1号 三菱油化株式会社  
社筑波総合研究所内

⑦ 出 願 人 三菱油化株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

⑦ 代 理 人 弁理士 中谷 守也

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液状の硬化性樹脂組成物

## 2. 特許請求の範囲

(1) 下記のア成分、(B)成分、(C)成分及び(D)成分を含有してなる耐熱性硬化物を与える液状の硬化性樹脂組成物。

(A)成分：1分子中に少なくとも2個のマレイミド基を有するポリマレイミド化合物

(B)成分：1分子中に1個以上のアルケニル基を有する20℃で液状のアルケニルフエノール化合物

(C)成分：1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有し、平均分子量が1000以下のポリエポキシ化合物

(D)成分：1分子中にアリルエステル基、アクリル基、メタクリル基及び芳香環に結合したビニル基から選ばれた基を1個以上有する20℃で液

## 状の重合性不飽和化合物

(2) (A)成分、(B)成分、(C)成分及び(D)成分の配合割合が、(A)成分100重量部に対し(B)成分が30~180重量部、(C)成分が10~200重量部、(D)成分が40~400重量部である請求項1に記載の液状の硬化性樹脂組成物。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、耐熱性に優れた硬化物を与えるマレイミド化合物を含有する液状の硬化性樹脂組成物に関し、特に含浸用電気絶縁材料等として使用するのに適するものである。

## (従来技術)

電気機器の小型高性能化、高信頼性化の要求に伴ない、いわゆる電気機器用の絶縁材料も、高温における化学的安定性や物理的信頼性が要求されるようになった。特に、車輻用やモーター用の絶縁材料には、苛酷な温度条件下でも所要の絶縁機能を充分に果たすことのできる無溶剤型の耐熱性樹脂が重視されるようになった。

従来、電気機器用の含浸絶縁樹脂として広く使用されているエポキシ樹脂は、低粘度で作業性がよく、ガラスクロスやマイカなどの絶縁素材との親和性にも優れているが、耐熱性が低くてP値(最高使用温度/55℃)が限度である欠点があつた。

ポリイミド系の含浸樹脂としては、種々のものが提案されているが、従来提案されたものは一長一短があつた。たとえば、特公昭52-5555号公報に記載されたポリイミド系含浸樹脂は、貯蔵時に増粘しやすく、また主原料のビスマレイミド樹脂の相溶性が悪いため、結晶が析出するなど、作業性に問題がある。また、特開昭54-100488号公報に記載のポリイミド系含浸樹脂は、ビスマレイミドの結晶化をある程度防止できるものの、モノマレイミドを使用するために、長期の熱安定性に劣る欠点がある。

また、エポキシ樹脂とポリイミドとの組成物も提案されたが(特開昭64-79216号公報)、この樹脂組成物は耐熱性がエポキシ樹脂単独

のものと比べて多少向上するが、その向上の程度は充分でない。

#### (発明の課題)

本発明は、貯蔵時の増粘や結晶化を起さず、耐熱性に優れた硬化物を与えることのできる液状の硬化性樹脂組成物を提供しようとするものである。

#### (課題の解決手段)

本発明の液状の硬化性樹脂組成物は、下記の(A)成分、(B)成分、(C)成分及び(D)成分を含有してなる耐熱性に優れた硬化物を与える樹脂組成物である。

- (A)成分: /分子中に少なくとも2個のマレイミド基を有するポリマレイミド化合物
- (B)成分: /分子中に1個以上のアルケニル基を有する20℃で液状のアルケニルフエノール化合物
- (C)成分: /分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有し、平均分子量が1000

#### 以下のポリエポキシ化合物

- (D)成分: /分子中にアリルエステル基、アクリル基、メタクリル基及び芳香環に結合したビニル基から選ばれた基を1個以上有する20℃で液状の電合性不飽和化合物

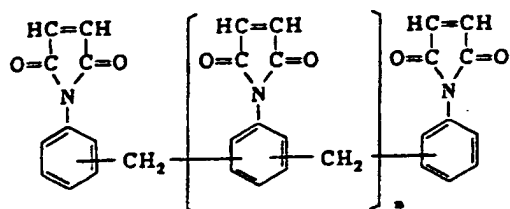
本発明における(A)成分のポリマレイミド化合物としては、下記の(Ⅰ)～(Ⅲ)の化合物があげられる。

#### (Ⅰ) ビスマレイミド化合物:

その具体例としては、N, N'-エチレンビスマレイミド、N, N'-ヘキサメチレンビスマレイミド、N, N'-m-フェニレンビスマレイミド、N, N'-p-フェニレンビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジフェニルエーテル)ビスマレイミド、N, N'-メチレンビス(3-クロロ-p-フェニレン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジフェニルスルホン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジシクロヘキシル

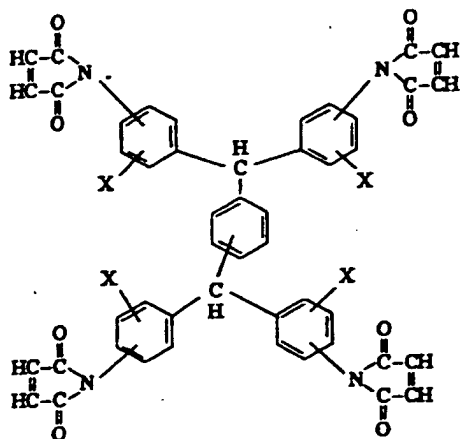
メタン)ビスマレイミド、N, N'-( $\alpha$ ,  $\alpha'$ -4,4'-ジメチレンシクロヘキサン)ビスマレイミド、N, N'-m-キシリレンビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジフェニルシクロヘキサン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-ジフェニル-1,1'-プロペン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-トリフェニル-1,1'-エタン)ビスマレイミド、N, N'-(4,4'-トリフェニルメタン)ビスマレイミド、N, N'-(3,5-トリアゾール)-1,2,4-ビスマレイミド、N, N'-(3,3'-ジメチル-4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミド、N, N'-(3,3'-ジエチル-5,5'-ジメチル-4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミドなどがあげられる。

(Ⅱ) 下記一般式で示されるポリ(N-フェニルメチレン)マレイミド:



式中、 $n$ は0～3の数である。

(Ⅲ) 下記的一般式で示されるポリマレイミド化合物(特開昭59-12931号公報参照)。



ルノボラック樹脂、1,1,1-トリス(ヒドロキシフェニル)メタン、1,1,3-トリス(ヒドロキシフェニル)プロパンなどがあげられる。

本発明における(C)成分のポリエポキシ化合物としては、たとえばビスフェノールAのジグリシルエーテル(その市販品としては、たとえば油化シエルエポキシ株式会社商品名 エピコート827、同828、同834、同836がある。)、ビスフェノールFのジグリシルエーテル、ブロム化ビスフェノールAのジグリシルエーテル、エポキシ化フェノールノボラック、フタル酸又はヘキサヒドロフタル酸などとエピクロルヒドリンとから得られるグリシルエステル化合物、アミノフェノールやジアミノジフェニルメタンなどの芳香族アミンとエピクロルヒドリンとから得られるエポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンなどと過酢酸とから得られる環式脂肪族エポキシ樹脂、1,4-ブタンジオールジグリシルエーテル、1,6-ヘキサンジオールジグリシルエーテルなどがあげられる。

式中、Xは水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～4のアルキル基又は炭素数1～4のアルコキシ基を示す。

本発明における(B)成分の20℃で液状のアルケニルフェノール化合物としては、フェノール性水酸基を少なくとも1個有するフェノール系化合物とアルケニルハライドとをアルカリ金属水酸化物及び反応溶媒の存在下で反応させる自体公知の方法でアルケニルフェノールエーテルを製造し、得られたアルケニルハライドを150～250℃の高温で熱処理してクライゼン転移を起させる公知の方法で製造することができる。その製造反応において用いられるフェノール性水酸基を少なくとも1個有する化合物としては、たとえばフェノール、クレゾール、tert-ブチルフェノール、キシレノール、2-ブチル-4-メチルフェノール、p-フェニルフェノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ヘイドロキノン、レゾルシノール、カテコール、フェノールノボラック樹脂、クレゾー

本発明における(D)成分の20℃で液状の重合性不飽和化合物としては、下記の(I)～(Ⅲ)の化合物があげられる。

#### (I) アリルエステル類：

その具体例としては、たとえばジアリルフタレート、トリアリルトリメリタート、ジアリルヘキサヒドロフタレートなどがあげられる。

#### (Ⅱ) (メタ)アクリレート系化合物類：

その具体例としては、たとえばメチル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、エトキシエトキシエチル(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(メタ)アクロイロキシエチルサクシネート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-トリプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(

メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ビスジエチレングリコールフタレート(メタ)アクリレート、ビスフエノールFジオキシジエチレングリコールのジ(メタ)アクリレート、ビスフエノールFジオキシプロピレングリコールのジ(メタ)アクリレート、ビスフエノールAジオキシジエチレングリコールのジ(メタ)アクリレート、ビスフエノールF型エポキシジ(メタ)アクリレート、ビスフエノールA型エポキシジ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフエート、ビス(2-ヒドロキシエチルアクリロイル)ホスフエート、2-ヒドロキシエチルアクリロイルエチルホスフエート、二塩基酸又はその酸無水物類とジオール類とアクリル酸又はメタクリル酸とを反応させて得られるポリエステル(メタ)アクリレート、ジイソシアネート類とジオール類とアクリル酸又はメタクリル酸とを反応させて得られるウレタン(メタ)アクリレートなどがあげられる。なお、

分の割合が多くなりすぎると硬化物の耐熱性が悪くなるし、逆に少なすぎると硬化物が脆弱になる。

そして一般に、(A)～(D)の各成分の配合割合は、(A)成分100重量部に対して、(B)成分が30～180重量部、(C)成分が10～200重量部、(D)成分が40～400重量部の範囲内とするのが好ましい。

本発明の樹脂組成物には、必要に応じて重合促進の目的でラジカル開始剤を添加することができる。その開始剤としては、たとえば過酸化ベンゾイル、ジイソプロピルパーオキシカーボネート、ラウロイルパーオキシサイド、ジクミルパーオキシサイド、1-ブチルパーオキシビバレートなどの過氧化物、アゾイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)などのアゾ化合物があげられる。

さらに、本発明の樹脂組成物には、必要に応じて、(A)成分及び(B)成分とその硬化剤としての(C)成分との反応を促進せしめる触媒を添

本明細書に記載の「(メタ)アクリレート」とは、アクリレートとメタアクリレートとの総称である。

#### (Ⅲ) 芳香族ビニル化合物類：

その具体例としては、たとえばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエンなどがあげられる。

本発明の硬化性樹脂組成物は、(A)成分、(B)成分、(C)成分及び(D)成分の配合割合を変えらるることにより、樹脂物性を種々に調整することができる。たとえば、耐熱性が特に要求される硬化物を得ようとする場合には、(A)成分の割合を多くし、(D)成分の割合を少なくする。また、樹脂粘度を低くしたい場合には、(D)成分を多くし、(A)成分を少なくする。また、接着性が要求される硬化物を得ようとする場合には、(C)成分の割合を多くし、(A)成分及び(D)成分の割合を少なくする。さらに、(B)成分は、(A)成分及び(C)成分の両方に対して硬化剤として作用するものであるが、一般に、(B)成

加することができる。その触媒としては、たとえばトリ-n-ブチルアミン、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノールなどの三級アミン類、それら三級アミン類の塩類、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾールなどのイミダゾール類、トリフェニルホスフィン、トリ-n-ブチルホスフィンなどのホスフィン系誘導体等があげられる。

本発明の樹脂組成物の調製は、(A)成分、(B)成分、(C)成分及び(D)成分等を加熱溶解し混合して均一な組成物になるように混合する方法により行なわれる。

本発明の樹脂組成物は、適当な温度、たとえば100～250℃の温度で1～20時間加熱すれば容易に硬化し、耐熱性に優れた硬化物となる。

#### (実施例等)

以下に、実施例及び比較例をあげてさらに詳述する。

#### 実施例1

N, N'- (4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミド90重量部、o, o'-ジアリルビスフェノールA 80重量部、ビスフェノールAのジグリシジルエーテル(油化シエルエポキシ株式会社商品名 エピコート825)90重量部、ビスフェノールAのジオキシジエテレングリコールエーテルのジメタクリレート120重量部、及びトリフェニルホスフィン0.5重量部を温度100℃で30分間攪拌、混合して均一な溶液とした。

次いで、温度を80℃まで下げ、ジクミルペーオキサイド0.2gを加えて攪拌したのち、金属型内に流し込み、150℃で5時間、次いで200℃で5時間加熱して硬化させ、縦127mm、横127mm、厚さ6.4mmの硬化物を得た。

この硬化物の物性を表1に示す。

実施例2~8

比較例1

表1に示す各ポリマレイミド化合物、アルケニルフェノール化合物、ポリエポキシ化合物、

及び重合性不飽和化合物をそれぞれ用い、そのほかは実施例1と同様にして各硬化性樹脂組成物を調製し、その各組成物を同様にして硬化させた。

その各硬化物の物性を表1に示す。

以下余白

表

例		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 1
樹脂組成物 (重量部)	ポリマレイミド化合物 (配合量)	DDM-BMI <sup>*1</sup> (90)	(同 左)	(同 左)	MED-BMI <sup>*2</sup> (110)	(同 左)	DDM-BMI <sup>*1</sup> (90)	(同 左)	MED-BMI <sup>*2</sup> (110)	DDM-BMI <sup>*1</sup> (90)
	アルケニルフェノール化合物 (配合量)	DABA <sup>*3</sup> (80)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	DABF <sup>*4</sup> (70)	DABA <sup>*3</sup> (80)
	ポリエポキシ化合物 (配合量)	E-825 <sup>*5</sup> (90)	E-807 <sup>*6</sup> (85)	E-825 <sup>*5</sup> (90)	(同 左)	(同 左)	YX-4 <sup>*7</sup> (50)	E-190 <sup>*8</sup> (80)	E-807 <sup>*6</sup> (85)	E-825 <sup>*5</sup> (90)
	重合性不飽和化合物 (配合量)	BPAM <sup>*9</sup> (120)	(同 左)	BPAA <sup>*10</sup> (120)	BPAM <sup>*9</sup> (80) スレン(20)	BPAM <sup>*9</sup> (80) TAT <sup>*11</sup> (20)	BPAM <sup>*9</sup> (120)	BPAM <sup>*9</sup> (90)	BPFA <sup>*12</sup> (120)	—
	触 媒 (配合量)	DCP <sup>*13</sup> (0.2) TPP <sup>*14</sup> (0.5)	(同 左)	(同 左)	Z <sup>*15</sup> (0.23) C <sub>11</sub> Z <sup>*16</sup> (0.5)	(同 左)	DCP <sup>*13</sup> (0.17) TPP <sup>*14</sup> (0.3)	DCP <sup>*13</sup> (0.17) TPP <sup>*14</sup> (0.4)	Z <sup>*15</sup> (0.23) C <sub>11</sub> Z <sup>*16</sup> (0.5)	TPP <sup>*14</sup> (0.5)
樹脂組成物の物性	粘 度 <sup>*17</sup> (40℃, cps)	4,800	4,200	3,500	3,400	4,000	4,100	2,600	4,300	31,000
	60℃で1日保存したもの 外 観	均一赤褐色	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)	(同 左)
	粘 度 <sup>*17</sup> (40℃, cps)	7,200	7,000	7,500	3,500	4,200	7,100	2,900	7,000	>10万
	硬化樹脂の軟変形温度(℃)	177	164	148	169	172	193	181	135	142
	硬化樹脂の軟分開始温度(℃)	402	400	411	419	420	399	396	409	390



表1の注:

- 1 ... N, N' - (4, 4'-ジフェニルメタン)  
ビスマレイミド
- 2 ... N, N' - (3, 3'-ジエチル-5, 5'-ジメチル-4, 4'-ジフェニルメタン)  
ビスマレイミド
- 3 ... o, o'-ジアリルビスフェノール A
- 4 ... o, o'-ジアリルビスフェノール F
- 5 ... YSE 社商品名、ビスフェノール A  
のジグリシジルエーテル
- 6 ... YSE 社商品名、ビスフェノール F  
のジグリシジルエーテル
- 7 ... YSE 社商品名、三官能グリシジル  
アミン型エポキシ化合物
- 8 ... YSE 社商品名、グリシジルエステ  
ル型エポキシ化合物
- 9 ... ビスフェノール A ジオキシジエテ  
レングリコールのジメタクリレート
- 10 ... ビスフェノール A ジオキシジエテ  
レングリコールのジアクリレート

- 11 ... トリア<sup>リ</sup>ルトリメリテート
- 12 ... ビスフェノール F ジオキシジエテ  
レングリコールのジアクリレート
- 13 ... ジクミルバーオキサイド
- 14 ... トリフェニルホスフィン
- 15 ... 日本油脂株式会社商品名、1-ブテ  
ルバーオキシベンゾエート
- 16 ... 四国化成株式会社商品名、2-ウン  
デシル-イミダゾール
- 17 ... E 型粘度計
- 18 ... ASTM D-648 による
- 19 ... 熱天秤、空気中で 10℃/分で昇温  
(発明の効果)

本発明の液状の硬化性樹脂組成物は、液状で  
作業性及び保存安定性に優れ、かつ耐熱性に優  
れた硬化物を与える。

特許出願人 三菱油化株式会社

代理人 弁理士 中谷守也

